


0,000 = 218,900 m n. m. Bpv

VYPRACOVAL ING. PETRA KALÁBOVÁ	ODP. PROJ. PROFESE ING. PETR LAMPARTER	KONTROLOVAL ING. PETR LAMPARTER	HL. INŽ. PROJEKTU Ing. arch. V. Brucker	<div><div>CENTROPROJEKT GROUP a.s. ŠTEFÁNKOVA 167 760 01 ZLÍN</div><div> CENTROPROJEKT</div></div>		
MÍSTO STAVBY: Brno–Královo Pole, MPS Lužánky, ulice Sportovní 4						
STAVEBNÍK: Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 1, 601 67 Brno						
STAVBA 25 METROVÉHO BAZÉNU MPS LUŽÁNKY				FORMÁT	10 A4	
SO 01 PLAVECKÝ BAZÉN D.1.2c SPECIÁLNÍ ZAKLÁDÁNÍ				DATUM	06/2020	
				STUPEŇ	DPS	
				MĚŘÍTKO		
				ZAK. ČÍSLO: 170996		
TECHNICKÁ ZPRÁVA				ARCHIVNÍ KÓD	PROF. ČÍS. VÝKRESU	DOD.
				D.1.T	D	001

1. Úvod

Předložený projekt řeší zajištění stavební jámy pro výstavbu plaveckého bazénu Městského plaveckého stadionu (MPS) LUŽÁNKY. Zajištění stavební jámy je navrženo jako trvalá pilotová stěna, tvořící jednostranné bednění pro betonáž ŽB konstrukce bazénu. Stabilita pilotové stěny je zajištěna trvalými pramencovými kotvami. Založení nosných konstrukcí je na vrtaných pilotách.

Výšková roveň $\pm 0 = 218,90$ m n.m.

1.1. Podklady

- 1) Stavební řešení – Atelier A99, Ing. Blažek, 04-06/2020
- 2) Inženýrsko-geologický průzkum Brno – Ponava, stavba 25m bazénu MPS Lužánky, Ing. Aleš Grunwald, 4/2019
- 3) Zatížení pilotových základů, tvary ŽB kcí – Ing. Seiter, 05/2020.

1.2. Základní použité normy, literatura, software:

- (1) ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
- (2) ČSN EN 1993 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- (3) ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
- (4) ČSN EN 206 – Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
- (5) ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- (6) ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce
- (7) Soubor programů GEO 5 firmy Fine spol. s r.o.
- (8) ČSN EN 1536 Provádění speciálních geotechnických prací- Vrtané piloty.
- (9) ČSN EN 14 199 Provádění speciálních geotechnických prací- Mikropiloty.
- (10) ČSN EN 1537 Provádění speciálních geotechnických prací- Injektované horninové kotvy.
- (11) ČSN EN 206-1 Beton-Část 1:Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- (12) ČSN EN 14487-1 Stříkaný beton – Část 1: Definice, specifikace a shoda
- (13) ČSN EN 14487-2 Stříkaný beton – Část 2: Provádění
- (14) ČSN EN 13670-1 - Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení
- (15) ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin.
- (16) ČSN EN 1537 – Provádění geotechnických prací – Horninové kotvy

Pokud není uvedeno jinak, bude se provádění konstrukcí zpracovaných v tomto projektu a jejich výrobních tolerancí řídit podle výše uvedených norem a předpisů.

2. Geologie

V lokalitě byly provedeny dvě sondy dl. 15,0m s tímto závěrem:

Svrchní části geologického profilu území jsou tvořeny z části vrstvou antropogenní navážky hlinitého charakteru s obsahem stavební suti a dále pokryvem humózních hlinitých vrstev.

Kvartérní sedimentace je zastoupena zeminami sprašového původu třídy F6 a písčítými hlínami F3. Geologické poměry budují především neogenní vysoce plastické jíly třídy F8 tuhé či pevné konzistence. Ve vrtu JV 1 v úrovni 13,6 - 14,1 m p.t. byl zastižen horizont poloopracovaného jílovitého štěrku s velikostí do 3cm.

Skladba profilu je následující

Cca 0,2-0,4m – pokryvné humózní hlíny

JV1 (218,60)

0,4-1,9m	navážky s cihelnými a betonovými zbytky.
1,9-3,6m	spraš žlutá vápnitá pevná
3,6-7,0m	jíl neogenní pevný F8
7,0-9,0m	jíl neogenní tuhý až pevný F8
9,0-11,0m	jíl neogenní pevný F8
11,0-13,6m	jíl neogenní tuhý F8
13,6-14,1m	G5 – štěrk jílovitý, tuhá příměs, příměs písek
14,1-15,0m	F8 – jíl neogenní pevný

JV2 (219,20)

0-0,2m	ornice
0,2-1,0m	hlína F3
1,0-6,8m	jíl pevný F8
6,8-15,0m	jíl tuhý F8

Hladina podzemní vody byla naražena ve vrtu JV1 v úrovni 13,6m p.t., ustálená 10,5 m p.t., ve vrtu JV2 nebyla hladina podzemní vody naražena, ale po 7 dnech nastoupala do úrovně 13,5m p.t.

Podzemní voda je agresivní na beton XA1 – síranová agresivita.

V prostoru plánované výstavby lze na základě provedených i archivních prací konstatovat výskyt aktivní svahové nestability s odloučnou smykovou plochou v úrovni cca 13,5m po stávajícím terénu, kde byl dokumentován porušený zeminový materiál a hladina podzemní vody.

Sesuvné území bude třeba během výstavby i po jejím ukončení monitorovat z hlediska vlivu sesuvného procesu na stavbu a základy, minimálně formou sledování kolísání hladiny podzemní vody, výtoku z odvodňovacích prvků a změn tlaku na opěrné konstrukce, příp. geodetického měření. Je na zvážení, zda před samotnou výstavbou realizovat inklinometrické

vrty v počtu min. 2 s patou vrtu v geologicky stabilním prostředí (min. 15-17 m p.t.), které by sloužily k měření horizontální deformace ve vrtu vyvolané pohybem na smykové ploše.

3. Technické řešení

3.1. Pažení

Stavební jáma je zajištěna trvalou konstrukcí pilotové stěny – piloty pr. 900 a 1200mm, v hlavě pilot je navržena ŽB převázka, přes kterou jsou vyvrtány a předepruty trvalé pěti pramencové kotvy dl. až 22-30m. Mezi pilotami je proveden stříkaný beton jako podklad pro jednostranné bednění – tedy musí být hlazený. Prostor mezi stěnou bazénu a stříkaným betonem bude srovnán polystyrenem, mezi L1-L3 je uvažováno s 300mm polystyrenu, mezi L4-L7 s 100mm polystyrenu.

Do dvou kotev K28, K31 a K41 budou osazeny dynamometry pro sledování předpětí v kotvách. Pro sledování stěny proveden inklinometr dl. 25m – poloha viz situace – cca v křížení N/3.

Poloha inklinometru byla určena na základě dosahu kotev, možnosti odvrtání, tak aby vrt měl vypovídací hodnotu.

Měření bude probíhat

- 1) po napnutí kotev,
- 2) po provedení 4m výkopu,
- 3) po dosažení výkopu na požadovanou úroveň,
- 4) pak po 1měsíci.
- 5)

V případě, že síly v dynamometrech budou odpovídat zaručené síle kotvy dle TZ – rozptyl +5%, bude měření probíhat dále po 3měsících – tedy 4x.

Na základě výsledků měření bude rozhodnuto dále o počtech a intervalech měření.

Při provádění měření dynamometru bude prováděno měření inklinometru.

Mezi body **L1-L2** je navržena pilotová stěna z pilot průměru 900 a 1200mm, podle výšky dosypání za rubem terénu. Na pilotovou stěnu je posazena úhlová stěna, která bude vybetonována po realizaci ŽB bazénu. Zemní tlak od dosypání přebírá tato stěna – ne suterén objektu.

Úroveň provádění plot je -1,60m, po vyvrtání pilot bude vybetonován ŽB trám výšky 1m, vyvrtány kotvy a napnuty (po zahutnění prostoru za trámem)

Bude prováděn výkop, postupně s výkopem bude prováděn stříkaný beton na piloty dle detailu, který bude případně upraven na základě skutečné polohy pilot - (KARI SÍŤ 6/150 kotvená na piloty kotvičkami R12/300), mezi pilotami bude osazena drenáž DN 80 obalená v geotextilii a vyvedena před stříkaný beton v patě výkopu, kde bude napojena na vodorovnou drenáž ústící do kanalizace. Následuje betonáž stěny suterénu postupně až na horní úroveň (část jednostranné a část oboustranné bednění), natavení hydroizolace, nalepení polystyrenu, betonáž úhlové stěny, drenáž, zásyp, osazení odvodnění) – viz stavební část.

Toto řešení platí i za rohem L2.

Rub opěrné stěny bude natřen 1x penetračním a 2x asfaltovým nátěrem.

L2- L3

Pilotová stěna pr. 1200 mm, s trvalými kotvami, horní hrana trámu -0,60m, horní hrana pilot -1,60m.

U bodu L3 je stávající kanalizace DN 400, odstup pilot od líce kanalizace je 500mm, hl. kanalizace od úrovně vrtání je cca 3,0m.

L3

V rohu L3 je nutné zřídit pracovní plošinu vně půdorysu jámy – jsme v blízkosti suterénu stávajícího objektu, bude nutné řešit i s ohledem na vytěžení zeminy z části E. V půdorysu stavební jámy je stávající kanalizace.

L3-L4

Pilotová stěna pr. 900mm a 1200mm, horní hrana trámu je uskákána dle ubíhajícího terénu, v tomto místě netvoří SB jako podklad pro izolaci, mezi suterénem a stěnou bude umístěna kanalizace, prostor bude zasypan. Roh L4 bude rozepřen – zhotovitel si vypracuje dílenskou dokumentaci. Při vrtání kotev uvažujeme s dočasným přeložením dešťové kanalizace DN 400.

L4-L5

Pilotová stěna s pilotami průměru 1200mm, s trvalými kotvami, horní hrana trámu +1,0m a +1,50m. Mezi pilotou P67 a P68 je stávající kanalizace, předpoklad je dno cca +1,0m, odkud tato kanalizace teče a co je do ní napojeno, nevíme. Piloty jsou navrženy mezi touto kanalizací – předpokládáme dočasné přerušení kanalizace pro provádění pilot, ŽB trám by měl být výškově pod touto kanalizací.

L5-L6-L7

Pilotová stěna s pilotami průměru 1200mm, s trvalými kotvami, hh trámu +1,50m. Vrtání pilot s hluchým vrtáním z úrovně cca 2,0m, pro betonáž trámu bude terén vysvahován (výkop částečně zasahuje do komunikace), po betonáži trámu bude výkop dosypán a svahování upraveno tak, aby bylo možné využívat komunikaci.

V bodě L7 je stávající anglický dvorek, navržená jáma a pažení prochází přes tento anglický dvorek – bude nutné ubourání před vrtáním pilot a podbetonování před betonáží trámu.

Řez retence

Výkop pro retenci je v blízkosti stávajícího horkovodu, jeho polohu je nutné ověřit. Pažení je navrženo jako záporové IPE 270, rozepřené přes převážku a rozpěry do pilot, které budou vybetonovány v ose A. Hlava pilot bude po realizaci retence ubourány tak, aby nezasahovaly do desky objektu.

Pažení je navrženo tak, aby bylo možné osadit prefa retenci. Před prováděním je nutné ověřit s dodavatelem retence, zda jsou odstupové vzdálenosti od převázky a rozpěry dostatečné.

Mezi pažením a retencí navrhujeme místo hutněného zasypu hubený beton z důvodu nedostatku prostoru. Celé řešení se však odvíjí od skutečné polohy horkovodu.

Zhotovitel si zpracuje dílenskou dokumentaci rozpěr-

Předpoklady pažení jsou následující

- 1) terén mezi L2-L3 bude vysvahován a upraven do definitivního tvaru – „terasy“ před prováděním pilotové stěny
- 2) maximální přetížení teras je 5 kN/m²

- 3) s jeřábem nebylo uvažováno, pokud bude mimo půdorys stavební jámy, je nutné uvažovat s pilotovým založením
- 4) postup provádění pažení musí být od L7 směrem k L3, předpokládáme nájezd soupravy z horní silnice (od fit centra). Navrhujeme vrtání pilot z úrovně cca +2,0m – tedy s hluchým vrtáním a následným
- 5) Odvoz zeminy předpokládáme vždy od západu
- 6) Povrch pro pojezd a vrtání pilot musí být zpevněn cca 250mm betonového nebo cihelného recyklátu.
- 7) V místě L1 je stávající opěrná stěna, bohužel neznáme úroveň založení, uveden je předpoklad, je vhodné provést kopanou sondu pro ověření úrovně založení, dle zjištěného stavu budou případně doplněny piloty.
- 8) Pro retenční nádrž je uvažováno se záporovým rozepřeným pažením podél horkovodu, poloha výšková a směrová musí být ověřena, stejně jako předpoklad uložení horkovodu v betonovém kanálu.

3.2. Založení

Založení objektu je na pilotách průměru 630, 900 a 1200mm, piloty jsou navrženy na sedání 5mm. Výztuž pilot není vytažena do desky, v místě navazujících hlavic H3 je výztuž vytažena.

Délka pilot je spočítaná na sedání 5mm, geologie je po celé výšce uvažovaná jako jíl tuhý. Předpokládáme, že hlouběji se může vyskytovat jíl pevný, dle skutečné úrovně tohoto rozhraní budou piloty přepočteny a jejich délka upravena.

V místě stávajících sloupů A4 - A5 jsou navrženy mikropiloty s hlavicí (H1 a H2). Poloha mikropilot je navržena tak, aby vrtání nešlo přes stávající konstrukce, jsou navrženy mikropiloty z trubek 89/10 mm, délky 7,0/4,0 m, ocel S235.

3.3. Použité materiály

Beton pilot pažení a založení je navržen C30/37 XA1, na agresivitu XA1 bude navržena i cementová záливka kotev a mikropilot.

Hlavičky na mikropilotách a ŽB trám je navržen z betonu C25/30 XC2.

Stříkaný beton je navržen z betonu C16/20 X0, podkladní beton pod hlavicemi a trámy je C12/15 X0. Výztuž všude B500B.

3.4. Popis technologií

Pilotová stěna

Pro vrtání pilotové stěny bude provedena zpevněná plošina tl. 250mm z cihelného či betonového recyklátu. Předpokládáme hluché vrtání do dl. 1,5m, navrženy jsou piloty pr. 900 a 1200mm. Piloty jsou uvažovány klasické vrtané s dočasným pažením pomocí dvouplášťových ocelových pažnic a rotačním způsobem těžení zeminy ze zapaženého vrtu. Předpokládá se s pažením po celé délce vrtu. Po provedení vrtu do projektované délky piloty bude začištěna pata piloty a

následně do vrtu osazen armokoš piloty. Dodavatel musí zajistit výškovou polohu armokošů tak, aby nedošlo k jejich utopení. Po osazení koše se provede betonáž piloty. Betonáž pilot bude usměrněná pomocí betonovacích rour a násypky.

Stabilita pažicích je zabezpečena **pramencovými předpjatými kotvami**. Úroveň kotvení po obvodu stavební jámy se mění. Vzhledem k charakteru kotev – trvalé 5pramencové kotvy - je průměr vrtu požadován min. 180mm.

Po provedení a injektáži kotev se napnou pramencové kotvy na zadané kotevní síly. Postupně s odtěžováním zeminy bude prováděn stříkaný beton na pohledovou plochu pažicí stěny tak, aby se tato plocha srovnala jako podklad pro betonáž stěny suterénu. Stříkaný beton bude vyztužený KARI sít 6/150í kotvenou do pilot kotvičkami R12/300. Před prováděním stříkaných betonů se musí provést zaměření polohy provedených pilot. Ty jsou vzhledem k povoleným tolerancím částečně odsazeny od teoretického rubu suterénu 50mm. Pracovní odkopy pro vrtání kotev budou max. 0,5 m pod úrovní kotvení.

Kotvy budou mít pramence průměru 15,5 mm (dráty 1x5,5 + 6x 5,0 mm), plocha pramence 141,5mm², mezní pevnost 1770 MPa. Pro injektáže a zálivky kotev bude použita směs cementu a vody (2,5:1), o objemové hmotnosti min. 1,91 g/cm³, min pevnost 25MPa po 28 dnech. Předpokládá se min. dvojnásobná vysokotlaká injektáž kořenů kotev. Kotvy budou mít injektované kořeny s etážemi po 0,50 m. Injektáž může být ukončena po dosažení injektážního tlaku 2,1 MPa. Spotřeba injektážní směsi:

- 1.injektáž 20-25 l/ etáž
- 2.injektáž 5-10 l/ etáž

O injektáži budou vedeny protokoly, o jejím ukončení rozhodne zpracovatel tohoto projektu. V případě náhlého poklesu injektážního tlaku nebo naopak nárůstu musí být injektáž okamžitě ukončena!

Vrty pro piloty i kotvy budou paženy ocelovými pažnicemi. Na každého typu kotvy budou provedeny tři zkoušky kotvy ověřovací, u zbývajících kotev budou provedeny zkoušky kontrolní. Kotvy jsou navrženy jako trvalé.

Pilotové založení

Pro vrtání pilot bude připravena zpevněná pracovní plošina.

Piloty v ose AA budou vrtány s hluchým vrtáním z úrovně -1,60m, piloty v ose GG budou vrtány z úrovně dle rozhodnutí zhotovitele – předpoklad -7,60m, ale je možné je vrtat z vyšší úrovně – pozor, piloty PZ13 a PZ14 jsou v blízkosti stávající kanalizace.

Piloty jsou uvažovány klasické vrtané s dočasným pažením pomocí dvouplášťových ocelových pažnic a rotačním způsobem těžení zeminy ze zapaženého vrtu. Předpokládá se s pažením po celé délce vrtu. Po provedení vrtu do projektované délky piloty bude začištěna pata piloty a následně do vrtu osazen armokoš piloty. Dodavatel musí zajistit výškovou polohu armokošů tak, aby nedošlo k jejich utopení. Po osazení koše se provede betonáž piloty. Betonáž pilot bude usměrněná pomocí betonovacích rour a násypky.

Piloty budou přebetonovány, po provedení výkopu budou piloty odbourána a dobetonovány tak, aby jejich horní hrana byla hlazená.

Záporové pažení

Záporové pažení je navrženo v místě budoucí retence. Vrtů budou pažené ocelovými pažnicemi (průměr 0,63 m). Do vrtů se osadí ocelové nosníky IPE 270, spodní část vrtů se zabetonuje hubeným betonem C8/10, horní se zasype nesoudržným materiálem. Při odtěžování zeminy před pažící stěnou budou průběžně osazovány dřevěné pažiny tl. 12 cm) mezi zápory. Prostor za pažinami se musí zasypávat zhutňovat nesoudržným materiálem.

Pokud není stanoveno jinak jsou požadavky na jednotlivé konstrukce a tolerance provedení brány podle:

ČSN EN 1537–Provádění speciálních geotechnických prací–Injektované horninové kotvy

ČSN EN 1536 – Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

ČSN EN 14199 – Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty

ČSN EN 14487-1 –Stříkaný beton – Část 1: Definice, specifikace a shoda

ČSN EN 14487-2 –Stříkaný beton – Část 2: Provádění.

4. Bezpečnost práce

Veškeré práce budou prováděny podle platných předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Všichni pracovníci zhotovitele budou používat pracovní pomůcky a ochranné prostředky ve smyslu platných předpisů. Zhotovitel zpracuje pro uvedené práce v tomto projektu Technologický postup. Základním bezpečnostním předpisem je zákon č. 88/2016 Sb. Při provádění stavebních prací nesmí docházet k poškození životního prostředí.

V průběhu realizace speciálních prací je nutné mimo jiné dodržet následující požadavky:

- Dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje. Je zakázáno pohybovat se v blízkosti zavěšeného břemene.
- Staveniště musí být souvisle označené výstražnými tabulkami se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám.
- Stavební jáma musí být ohrazena dvoumadlovým zábradlím.

Před zahájením prací zajistí objednatel prací speciálního zakládání vytýčení všech **podzemních i nadzemních inženýrských sítí** v prostoru stavby, a to včetně jejich ochranných pásem. Celý prostor staveniště označí a zamezí přístupu nepovolaných osob. Zhotovitel zajistí zabezpečení stavební jámy zábradlím (lépe neprůhledným plotem) proti pádu do stavební jámy. Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů. Při stavebních pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení. Zvýšenou pozornost je nutno věnovat pracím spojeným s vysokotlakou injektáží a osazováním ocelových konstrukcí.

5. Závěr

Před prováděním je nutné provést doporučené kopané sondy, tak aby byly před zahájením samotných prací potvrzeny, nebo vyvráceny předpoklady, případně upravena dokumentace. Při vrtání pilot je nutné porovnávat předpoklady geologie se skutečností.

Fundos, spol. s r.o., Jahodová 523/58, 620 00 Brno
Projekční kancelář - zakládání staveb a geotechnika
Zapsáno: Krajský obchodní soud Brno-OR, 9.12.1996-oddíl C, vložka 25430
tel.: 602 551 392, 545 246 044 email: lamparter@fundos.cz

Práce speciálního zakládání musí být v součinnosti se zemními pracemi – mezi body L3-L7 budou plošiny pro vrtání pilot prováděny postupně během vrtání pilot.
Vzhledem k náročnosti konstrukce doporučujeme, aby měl zhotovitel zkušenosti s prováděním trvalých kotev.

vypracoval: Ing. Petra Kalábová

schválil: Ing. Petr Lamparter